

특2001-0085201

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04B 7/08(11) 공개번호 특2001-0085201  
(43) 공개일자 2001년09월07일

(21) 출원번호	10-2000-7009442	
(22) 출원일자	2000년08월25일	
번역문제출일자	2000년08월25일	
(86) 국제출원번호	PCT/JP1999/07294	(87) 국제공개번호
(86) 국제출원출원일자	1999년12월24일	
(81) 지정국	국내특허 : 중국 영국 대한민국 미국	
(30) 우선권주장	1998-373382 1998년12월28일 일본(JP)	
(71) 출원인	가부사끼가이샤 도시바 니시무로 타이쵸	
(72) 발명자	일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1조메 1방 1고 히라이카즈미	
	일본국도쿄도이나기시야노구치1822-3	
	에노키마사유키	
	일본국도쿄도하노시미나미다이라1-12-20	
(74) 대리인	김윤배, 이범일	

심사청구 : 있음

(54) 시디엠에이방식의 이동무선단말장치

## 요약

본 발명은, 안테나(10)를 이용하여 수신을 행하고, 핸드오프(handoff) 판정수단(100a)이 서처(16a)에서 구해진  $E_c/I_0$ 를 감시하여 핸드오프 조건이 성립했는지 아닌지를 판정한다. 여기서, 핸드오프 조건이 성립한 경우에는, 스위치 절체 제어수단(100b)이 수신에 이용하는 안테나를, 남은 한쪽의 안테나(18)로 절체하여 수신을 행한다. 그리고, 더욱이 핸드오프 조건이 성립하는, 즉 2개의 안테나(10, 18)를 통한 수신에서 각각 핸드오프 조건이 성립한 경우에 한해, 핸드오프 제어를 행하도록 한 것이다.

## 대표도

## 도2

## 명세서

## 기술분야

본 발명은, 예컨대 자동차 전화시스템이나 휴대 전화시스템 등의 이동무선통신시스템에 이용되는 CDMA(Code Division Multiple Access: 코드분할 다중액세스)방식의 이동무선단말장치에 관한 것이다.

## 배경기술

주지하고 있는 바와 같이, 근래 CDMA방식을 채용한 이동무선통신시스템이 주목되고 있다. 이 시스템은, 통신방식으로서 스펙트럼확산 통신방식을 채용한 것이다.

여기서, 도 1을 참조하여 상기 이동통신시스템에서의 종래의 이동무선단말장치에 대해 설명한다. 특히 여기서, 당해 발명에 관계된 수신계를 중심으로 설명한다.

송신장치(12)에서는, 디지털화된 음성이나 데이터 등의 송신데이터를 PSK변조 등의 디지털 변조방식에 의해 변조하고, 이 변조된 데이터를 확산부호를 이용하여 광대역의 베이스밴드(기저대역)신호로 변환한다. 그리고, 이 확산된 신호를 무선주파수의 신호로 업컨버트하고, 공용기(11)를 통해 제1안테나(10)에 입력하며, 그리고 제1안테나(10)로부터 상기 신호를 공간으로 방사하여, 도시하지 않은 기지국으로 향하여 송신한다.

한편, 상기 기지국으로부터 송신된 무선신호는 제1안테나(10)로 수신되고, 공용기(11)를 통해 수신장치(13)에 입력된다. 수신장치(13)는 무선회로(14)와 중간주파회로(15) 및 레이크(Rake) 수신기(16)로 이루어진다.

먼저, 무선회로(14)에서는, 공용기(11)로부터 수신한 무선신호가 감쇠기(14a)에 입력되고, 여기서 미리 설정한 양만큼 감쇠된다. 감쇠기(14a)를 통과한 신호는 증폭기(14b)에서 소정의 레벨까지 증폭된 후, 믹서

(mixer: 14c)에서 주파수 신디사이저(frequency synthesizer: 14d)에서 생성된 신호와 혼합되어 중간주파수로 다운컨버트된다.

이 중간주파수로 다운컨버트된 신호는 중간주파회로(15)에 입력되고, 증폭기(15a)에서 소정의 레벨까지 증폭된다. 이 증폭결과는, 밴드 패스 필터(BPF: 15b)를, 원하는 대역만이 통과하고, 믹서(15c)에서 주파수 신디사이저(15d)에서 생성되는 신호와 혼합되어 베이스밴드신호로 변환된다. 이 베이스밴드신호는 A/D변환기(A/D: 15e)에서 디지털신호로 변환되어 레이크 수신기(16)에 입력된다.

레이크 수신기(16)는 서처(searcher: 16a)와 핑거(finger: 16b, 16c, 16d) 및 심벌 합성기(16e)로 이루어지고, 상기 디지털신호는 서처(16a)와 핑거(16b, 16c, 16d)에 각각 입력된다.

서처(16a)는, 상기 기지국으로부터 자기 단말 앞으로 복수의 경로로 도래하는 신호, 소위 다중경로(multipath) 성분을 검출하고, 송신측에서 확산에 이용한 것과 같은 확산부호를 이용하여 역확산한다. 그리고, 각각의 역확산결과에 대해  $E_c/I_o$ 는 전 수신신호의 에너지,  $E_c$ 는 소망파의 신호레벨을 구함과 더불어, 이들 사이의 지연시간차(지연프로파일)를 구한다. 그리고, 이들에 기초하여 경로의 수신타이밍(역확산타이밍)을 구하고, 이것을 핑거(16b, 16c, 16d)에 각각 할당한다.

핑거(16b, 16c, 16d)는, 서처(16a)에 의해 할당된 역확산타이밍에서, 송신측에서 확산에 이용한 것과 같은 확산부호를 이용하여 상기 디지털신호에 역확산처리를 실시한다.

심벌 합성기(16e)는 핑거(16b, 16c, 16d)에서 각각 역확산된 다중경로 성분을 각 핑거(16b, 16c, 16d)에 할당된 역확산타이밍을 고려하여 심벌 합성한다.

심벌 합성기(16e)에서 심벌 합성된 신호는 후단의 신호처리부(17)에서 송신측의 디지털 변조에 대응하는 복조를 행함으로써, 수신데이터가 재생된다.

또, 이 이동무선단말장치에서는 도시하지 않은 제어부가 서처(16a)에서 구한 파일로트신호의  $E_c/I_o$ 에 따라 핸드오프(handoff)를 위한 제어를 행한다.

이 제어에서는, 대기수신상태에서 간헐수신을 행하고 있을 때에는, 상기  $E_c/I_o$ 가 (1) 규정치보다 낮아진, (2) 전회의 수신시에 비해 규정치 이상으로 저하한, 혹은 (3) 인접 기지국의  $E_c/I_o$ 와의 차가 규정치 이내로 된 등의 조건을 만족하면, 핸드오프를 행하기 위해 다른 기지국으로부터의 파일로트신호의  $E_c/I_o$ 를 측정한다. 그리고, 다른 기지국의 파일로트신호의  $E_c/I_o$ 가 규정치보다 커진 때에는, 다른 기지국으로 핸드오프한다.

그리고 또, 이동무선단말장치가 통화상태에 있을 때에는, 현재 접속되어 있는 기지국의 파일로트신호의  $E_c/I_o$ 가 규정치보다 낮아지고, 또한 인접하는 기지국의 파일로트신호의  $E_c/I_o$ 가 규정치보다 커진 때에, 소정의 조건을 만족하는 기지국을 포함하는 복수의 기지국과 통신을 행하면서 핸드오프를 행한다.

그렇지만, 종래의 CDMA방식의 이동무선단말장치에서는, 서처(16a)의 다중경로 분해능이 칩 레이트의 역수이기 때문에, 다중경로의 지연시간이 그 보다 작은 경우에는, 상술한 바와 같이 다중경로 성분을 핑거(16b, 16c, 16d)로 각각 분리하여 심벌 합성을 행할 수 없다.

즉, 다중경로의 지연시간이 작으면, 레이크 수신을 행할 수 없어 내폐이정성이 저하하여 안정한 통신품질을 확보할 수 없다고 하는 문제가 있다. 또한, 이 문제는 고속이동하고 있을 때보다도 보행 정도의 저속이동이나 정지상태의 편이 현저하게 생긴다.

이와 같이, 다중경로의 지연시간이 작기 때문에 레이크 수신을 할 수 없는 상황에서, 다중경로 페이징이 생겨 일시적으로라도 현재의 기지국으로부터의 파일로트신호의  $E_c/I_o$ 가 규정치보다 작아지면, 핸드오프를 위한 처리가 개시되어 버린다.

그리고, 상기 페이징의 발생상태에 따라서는, 레이크 수신을 할 수 없기 때문에, 현재의 기지국이 근처에 있음에도 불구하고, 먼 기지국에 핸드오프해 버린다. 이 경우, 그 후 핸드오프후의 기지국으로부터는 안정하여 충분한 신호레벨이 얻어지지 않기 때문에, 다시 핸드오프전에 기지국에 핸드오프한다고 하는 현상이 생긴다.

이러한 쓸데없는 동작은, 배터리전류를 현저히 소모하는 것이고, 또 결국 핸드오프가 행해지지 않아도 핸드오프를 행할 것인지 여여지를 결정하기 위해 다른 기지국으로부터의 파일로트신호를 수신하여 핸드오프처의 기지국을 탐색하게 되기 때문에, 마찬가지로 배터리전류를 쓸데없이 소모한다고 하는 문제가 있다.

또한, CDMA방식에서는,  $E_c/I_o$ 의 비교를 행하기 위해서는, RF대, IF대, BB대의 각 부를 동작시켜 비로소 각 기지국으로부터의 신호의  $E_c/I_o$ 를 측정할 수 있으므로, 다른 PDC(Personal Digital Cellular)방식과 같이 RSSI에서 각 기지국으로부터의 수신강도를 측정하는 경우에 비해, 소비전력이 커서 상기의 문제는 한층 현저한 것이었다.

#### 발명의 상세한 설명

본 발명은 상기의 문제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 다중경로의 지연시간이 작기 때문에 레이크 수신을 할 수 없는 상황에서, 다중경로 페이징이 생겨도, 불필요한 핸드오프를 행하기 위한 처리 등의 다른 무선기지국을 포착하는 처리를 방지하여 배터리 전력의 소비를 억제하는 것이 가능한 CDMA방식의 이동무선단말장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또, 본 발명은 다중경로의 지연시간이 작은 경우라도, 안정한 통신 품질을 확보하는 것이 가능한 CDMA방식의 이동무선단말장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 통신망에 접속가능한 복수의 무선기지국에 CDMA방식에 의해 무선접속하여 통신망상의 통신국과 통신가능한 이동무선단말장치에 있어서, 2개의 안테나와, 이 2개의 안테나중 한쪽을 사용할 안테나로서 선택하는 안테나 선택수단 및, 착신대기시에 핸드오프 조건이 성립한 경우에, 현재 안테나 선택수단에 의해 선택되어 있는 안테나 대신에 남은 한쪽의 안테나를 이용하여 수신을

행하고, 여기서 더욱이 핸드오프 조건이 성립하는 경우에, 원래의 안테나로 다시 절체하여 핸드오프 처리를 행하는 핸드오프 제어수단을 구비하여 구성하도록 했다.

또, 본 발명은, 통신망에 접속가능한 복수의 무선기지국에 CDMA방식에 의해 무선접속하여 통신망상의 통신국과 통신가능한 이동무선단말장치에 있어서, 2개의 안테나와, 이 2개의 안테나중 한쪽을 사용할 안테나로서 선택하는 안테나 선택수단 및, 통신시에 핸드오프 조건이 성립한 경우에, 현재 안테나 선택수단에 의해 선택되어 있는 안테나 대신에 남은 한쪽의 안테나를 이용하여 수신을 행하고, 여기서 더욱이 핸드오프 조건이 성립하는 경우에, 원래의 안테나로 다시 절체하여 핸드오프 처리를 행하는 핸드오프 제어수단을 구비하여 구성하도록 했다.

상기 구성의 CDMA방식의 이동무선단말장치에서는, 착신대기시 혹은 통신시에, 핸드오프 조건이 성립한 경우에, 현재 안테나 선택수단에 의해 선택되어 있는 안테나 대신에 남은 한쪽의 안테나를 이용하여 수신을 행하고, 여기서 더욱이 핸드오프 조건이 성립하는 경우에, 원래의 안테나로 다시 절체하여 핸드오프 처리를 행하도록 하고 있다.

즉, 다중경로의 지연시간이 작기 때문에 레이크 수신을 할 수 없는 상황에서, 다중경로 페이징이 생겨 일시적으로 핸드오프 처리의 필요가 생겨도, 또 하나의 안테나로 절체하여 수신을 행하고, 상기 처리를 행할 필요가 있는지를 검증하여 이 검증결과에 따라 상기 처리를 행하도록 하고 있다.

따라서, 상기 구성의 CDMA방식의 이동무선단말장치에 의하면, 불필요한 핸드오프를 행하기 위한 처리를 방지하여 배터리 전력의 소비를 억제할 수 있다.

또, 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 통신망에 접속가능한 복수의 무선기지국에 CDMA방식에 의해 무선접속하여 통신망상의 통신국과 통신가능한 이동무선단말장치에 있어서, 송수신가능한 제1안테나와, 수신에 이용하는 제2안테나 및, 제2안테나로 수신한 신호를 중간주파수로 변환한 후 지연시키고, 이 지연시킨 신호와, 제1안테나로 수신한 신호를 중간주파수로 변환한 신호를 합성하며, 이 합성결과를 이용하여 레이크 수신을 행하고, 복조를 행하는 수신수단을 구비하여 구성하도록 했다.

상기 구성의 CDMA방식의 이동무선단말장치에서는, 2개의 안테나로 각각 수신한 신호를, 각각 중간주파수로 다운컨버트한 다음, 한쪽을 지연시켜 양자를 합성하고, 이 합성신호로 레이크 수신을 행하도록 하고 있다.

따라서, 상기 구성의 CDMA방식의 이동무선단말장치에 의하면, 다중경로의 지연시간이 작은 경우라도, 레이크 수신을 행할 수 있으므로, 안정한 통신품질을 확보할 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 이동무선단말장치의 구성을 나타낸 회로블럭도.

도 2는 본 발명에 따른 CDMA방식의 이동무선단말장치의 제1실시형태의 구성을 나타낸 회로블럭도.

도 3은 도 2에 나타낸 CDMA방식의 이동무선단말장치의 핸드오프 조건 성립시의 제어를 나타낸 플로우차트.

도 4는 도 2에 나타낸 CDMA방식의 이동무선단말장치의 핸드오프 조건 성립시의 제어를 나타낸 플로우차트.

도 5는 본 발명에 따른 CDMA방식의 이동무선단말장치의 제2실시형태의 구성을 나타낸 회로블럭도.

도 6은 도 5에 나타낸 CDMA방식의 이동무선단말장치의 안테나 절체 제어를 나타낸 플로우차트이다.

#### 실시예

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태에 대해 설명한다.

도 2는 본 발명의 제1실시형태에 따른 CDMA방식의 이동무선단말장치의 구성을 나타낸 것이다. 다만, 도 2에 있어서, 종래의 CDMA방식의 이동무선단말장치의 구성을 나타낸 도 1과 동일부분에는 동일부호를 붙여 나타내고, 특히 여기서는 당해 발명에 관계된 수신계를 중심으로 설명한다.

송신장치(12)에서는, 디지털화된 음성이나 데이터 등의 송신데이터를 PSK변조 등의 디지털 변조방식에 의해 변조하고, 이 변조된 데이터를 확산부호를 이용하여 광대역의 베이스밴드(기지대역)신호로 변환한다. 그리고, 이 확산된 신호를 무선주파수의 신호로 업컨버트하고, 공송기(11)를 통해 제1안테나(10)에 입력하며, 그리고 제1안테나(10)로부터 상기 신호를 공간으로 방사하여, 도시하지 않은 기지국으로 향하여 송신한다.

한편, 상기 기지국으로부터 송신된 무선신호는 제1안테나(10)로 수신되고, 공송기(11)를 통해 수신장치(13a)에 입력된다. 수신장치(13a)는 스위치(20)와 무선회로(14), 중간주파회로(15) 및 레이크(Rake) 수신기(16)로 이루어진다.

먼저, 스위치(20)는 공송기(11)로부터 입력되는 수신신호와, 제2안테나(18)로 수신되어 밴드 패스 필터(BPF: 19)에서 원하는 대역으로 제한된 수신신호가 입력되고, 후술하는 제어부(100)에 의해 절체제어되어 상기 2개의 수신신호의 한쪽을 무선회로(14)에 입력한다.

제2안테나(18)는 당해 이동무선단말장치의 광체(筐體) 내부에 구비된다.

무선회로(14)에서는, 공송기(11)로부터 수신한 무선신호가 감쇠기(14a)에 입력되고, 여기서 미리 설정한 양만큼 감쇠된다. 감쇠기(14a)를 통과한 신호는 증폭기(14b)에서 소정의 레벨까지 증폭된 후, 믹서(mixer: 14c)에서 주파수 신디사이저(14d)에서 생성된 국부발진신호와 혼합되어 중간주파수로 다운컨버트된다.

이 중간주파수로 다운컨버트된 신호는 중간주파회로(15)에 입력되고, 증폭기(15a)에서 소정의 레벨까지 증폭된다. 이 증폭결과는, 밴드 패스 필터(BPF: 15b)를, 원하는 대역만이 통과하고, 믹서(15c)에서 주파수

신디사이저(15d)에서 생성되는 신호와 혼합되어 베이스밴드신호로 변환된다. 이 베이스밴드신호는 A/D변환기(15e)에서 디지털신호로 변환되어 레이크 수신기(16)에 입력된다.

레이크 수신기(16)는 서처(16a)와 핑거(16b, 16c, 16d) 및 심벌 합성기(16e)로 이루어지고, 상기 디지털신호는 서처(16a)와 핑거(16b, 16c, 16d)에 각각 입력된다.

서처(16a)는, 상기 기지국으로부터 자기 단말 앞으로 복수의 경로로 도래하는 신호, 소위 다중경로(multi-path) 성분을 검출하고, 송신측에서 확산에 이용한 것과 같은 확산부호를 이용하여 역확산한다. 그리고, 각각의 역확산결과에 대해  $E_c/I_o$ 를 구함과 더불어, 이들의 지연시간차(지연프로파일)를 구한다. 그리고, 이들에 기초하여 경로의 수신타이밍(역확산타이밍)을 구하고, 이것을 핑거(16b, 16c, 16d)에 각각 할당한다.

핑거(16b, 16c, 16d)는, 서처(16a)에 의해 할당된 역확산타이밍에서 송신측에서 확산에 이용한 것과 같은 확산부호를 이용하여 상기 디지털신호에 역확산처리를 실시한다.

심벌 합성기(16e)는 핑거(16b, 16c, 16d)에서 각각 역확산된 다중경로 성분을 각 핑거(16b, 16c, 16d)에 할당된 역확산타이밍을 고려하여 심벌 합성한다.

심벌 합성기(16e)에서 심벌 합성된 신호는 후단의 신호처리부(17)에서 송신측의 디지털 변조에 대응하는 복조를 행함으로써, 수신데이터가 재생된다.

제어부(100)는, CPU, ROM 및 RAM 등을 갖추어 이루어진 것이고, 상기 CPU가 상기 ROM에 기억되는 제어프로그램이나 제어데이터에 따라 당해 이동무선단말장치의 각 부를 통괄하여 제어하는 것으로, 예컨대 핸드오프에 관한 제어를 행한다.

또 제어부(100)는, 새로운 제어기능을 실현하기 위해 핸드오프 판정수단(100a)과, 스위치 절체 제어수단(100b)을 구비한다.

핸드오프 판정수단(100a)은, 상기 서처(16a)에서 구해진  $E_c/I_o$ 를 감시하여 핸드오프 조건이 성립했는지 아닌지를 판정한다.

스위치 절체 제어수단(100b)은, 핸드오프 판정수단(100a)의 판정결과에 따라 스위치(20)를 절체제어한다.

또한, 도시는 생략하고 있지만, 본 장치의 구성요소로서, 상술한 각 부를 동작시키기 위한 전력을 공급하는 배터리를 갖춘 전원부가 존재한다.

다음으로, 상기 구성의 CDMA방식의 이동무선단말장치의 대기수신시에 있어서의 핸드오프 조건 성립시의 제어동작을 이하에 설명한다. 도 3 및 도 4는, 상기 제어부(100)에 의해 이루어지는 핸드오프 조건 성립시의 제어를 나타낸 플로우차트이다. 이들 처리는 교대로 실행되고, 전원투입시 등의 동작 초기에는 도 3에 나타낸 제1처리로부터 순서대로 실행된다.

도 3에 나타낸 처리에서는, 제1안테나(10)를 통한 수신에 행해지고 있는 상태부터 개시된다.

먼저, 스텝 3a에서는, 핸드오프 판정수단(100a)이 서처(16a)에서 구해진  $E_c/I_o$ 를 감시하여 제1안테나(10)를 통한 수신에 있어서, 핸드오프 조건이 성립했는지 아닌지를 판정한다. 여기서, 핸드오프 조건이 성립한 경우에는 스텝 3b로 이행하고, 한편 성립하지 않은 경우에는 다시 스텝 3a로 이행한다.

스텝 3b에서는, 스위치 절체 제어수단(100b)이 스위치(20)를 절체제어하여, 감쇠기(14a)에, 공용기(11)를 통해 접속되어 있던 제1안테나(10) 대신에 밴드 패스 필터(19)를 통해 제2안테나(18)를 접속한다. 그리고, 스텝 3c로 이행한다.

스텝 3c에서는, 스텝 3b에 의해 개시된 제2안테나(18)를 통한 수신에 있어서, 아직 핸드오프 조건이 성립하는지 아닌지를 핸드오프 판정수단(100a)이 판정한다. 여기서, 더욱이 핸드오프 조건이 성립한 경우에는 스텝 3d로 이행하고, 한편 성립하지 않은 경우에는 스텝 3f로 이행한다.

스텝 3d에서는, 스위치 절체 제어수단(100b)이 스위치(20)를 절체제어하여, 감쇠기(14a)에, 밴드 패스 필터(19)를 통해 접속되어 있던 제2안테나(18) 대신에 공용기(11)를 통해 제1안테나(10)를 접속한다. 그리고, 스텝 3e로 이행하여 통상의 핸드오프 제어를 행하고, 다시 스텝 3a로 이행한다.

한편, 스텝 3f에서는, 제2안테나(18)를 통한 수신에서는 핸드오프 조건이 만족되지 않음으로써, 제2안테나(18)를 통해 수신을 계속하여 이 처리를 종료하고, 다음의 제2처리로 이행한다.

다음으로, 도 4에 나타낸 제2처리에서는, 제2안테나(18)를 통한 수신에 행해지고 있는 상태부터 개시된다.

먼저, 스텝 4a에서는, 핸드오프 판정수단(100a)이 서처(16a)에서 구해진  $E_c/I_o$ 를 감시하여 제2안테나(18)를 통한 수신에 있어서, 핸드오프 조건이 성립했는지 아닌지를 판정한다. 여기서, 핸드오프 조건이 성립한 경우에는 스텝 4b로 이행하고, 한편 성립하지 않은 경우에는 다시 스텝 4a로 이행한다.

스텝 4b에서는, 스위치 절체 제어수단(100b)이 스위치(20)를 절체제어하여, 감쇠기(14a)에, 밴드 패스 필터(19)를 통해 접속되어 있던 제2안테나(18) 대신에 공용기(11)를 통해 제1안테나(10)를 접속한다. 그리고, 스텝 4c로 이행한다.

스텝 4c에서는, 스텝 4b에 의해 개시된 제1안테나(10)를 통한 수신에 있어서, 아직 핸드오프 조건이 성립하는지 아닌지를 핸드오프 판정수단(100a)이 판정한다. 여기서, 더욱이 핸드오프 조건이 성립한 경우에는 스텝 4d로 이행하고, 한편 성립하지 않은 경우에는 스텝 4f로 이행한다.

스텝 4d에서는, 스위치 절체 제어수단(100b)이 스위치(20)를 절체제어하여, 감쇠기(14a)에, 공용기(11)를 통해 접속되어 있던 제1안테나(10) 대신에 밴드 패스 필터(19)를 통해 제2안테나(18)를 접속한다. 그리고, 스텝 4e로 이행하여 통상의 핸드오프 제어를 행하고, 다시 스텝 4a로 이행한다.

한편, 스텝 4f에서는, 제1안테나(10)를 통한 수신에서는 핸드오프 조건이 만족되지 않음으로써, 제1안테나

(10)를 통해 수신을 계속하여 이 처리를 종료하고, 다음의 제1처리로 이행한다.

이상과 같이 상기 구성의 CDMA방식의 이동무선단말장치에서는, 2개의 안테나(10, 18)를 갖추고, 한쪽의 안테나를 통한 수신에서 핸드오프 조건이 성립했다고 해도, 남은 한쪽의 안테나를 통한 수신에서 핸드오프 조건이 성립하지 않은, 즉 2개의 안테나를 통한 수신에서 각각 핸드오프 조건이 성립하지 않으면, 핸드오프 제어를 행하지 않도록 하고 있다.

따라서, 상기 구성의 CDMA방식의 이동무선단말장치에 의하면, 한쪽의 안테나로 수신하고 있을 때에, 예컨대 다중경로의 지연시간이 작기 때문에 레이크 수신을 할 수 없는 상황에서, 다중경로 페이징이 생겨 핸드오프 조건이 성립해도, 반드시 핸드오프 제어는 행하지 않는다. 이 때문에, 불필요한 핸드오프를 행하기 위한 처리가 방지되어 배터리 전력의 소비를 억제할 수 있다.

다음에는 본 발명의 제2실시형태에 따른 CDMA방식의 이동무선단말장치에 대해 설명한다.

도 5는 상기 제2실시형태에 따른 CDMA방식의 이동무선단말장치의 구성을 나타낸 것이다. 다만, 도 5에 있어서, 종래의 CDMA방식의 이동무선단말장치의 구성을 나타낸 도 1과 동일부분에는 동일부호를 붙여 나타내고, 특히 여기서는 당해 발명에 관계된 수신계를 중심으로 설명한다.

송신장치(12)에서는, 디지털화된 음성이나 데이터 등의 송신데이터를 PSK변조 등의 디지털 변조방식에 의해 변조하고, 이 변조된 데이터를 확산부호를 이용하여 광대역의 베이스밴드(기지대역)신호로 변환한다. 그리고, 이 확산된 신호를 무선주파수의 신호로 업컨버트하고, 공용기(11)를 통해 제1안테나(10)에 입력하며, 그리고 제1안테나(10)로부터 상기 신호를 공간으로 방사하여, 도시하지 않은 기지국으로 향하여 송신한다.

한편, 상기 기지국으로부터 송신된 무선신호는 제1안테나(10)로 수신되고, 공용기(11)를 통해 수신장치(13b)에 입력된다. 수신장치(13b)는 무선회로(14)와 합성기(24), 중간주파회로(15) 및 레이크 수신기(16)로 이루어진다.

무선회로(14)에서는, 공용기(11)로부터 수신한 무선신호가 감쇠기(14a)에 입력되고, 여기서 미리 설정한 양만큼 감쇠된다. 감쇠기(14a)를 통과한 신호는 증폭기(14b)에서 소정의 레벨까지 증폭된 후, 믹서(14c)에서 주파수 신디사이저(14d)에서 생성된 국부발진신호와 혼합되어 중간주파수로 다운컨버트된다. 여기서, 증폭기(14b)와 믹서(14c)는 후술하는 제어부(200)로부터의 제어신호(Ctr1)에 의해 공통으로 온(ON)/오프(OFF) 제어된다.

그리고, 믹서(14c)에서 중간주파수로 다운컨버트된 신호는 합성기(24)에 입력된다. 한편, 상기 국부발진신호는 후술하는 믹서(22)에도 공급된다.

그런데, 제2안테나(18)로 수신된 신호는 밴드 패스 필터(BPF: 19)에서 원하는 대역으로 제한된다. 여기서, 제2안테나(18)는 당해 이동무선단말장치의 광채 내부에 구비된다.

증폭기(21)는 후술하는 제어부(200)로부터의 제어신호(Ctr2)에 의해 온(ON)/오프(OFF) 제어되어 밴드 패스 필터(19)에서 대역제한된 신호의 강도를 소정의 레벨까지 증폭한다.

믹서(22)는, 증폭기(21)와 마찬가지로, 제어부(200)로부터의 제어신호(Ctr2)에 의해 온(ON)/오프(OFF) 제어되어 증폭기(21)의 증폭결과를 주파수 신디사이저(14d)에서 생성된 국부발진신호와 혼합하여 중간주파수로 다운컨버트한다. 이 중간주파수로 다운컨버트된 신호는 지연회로(23)에서 소정의 시간(t)만큼 지연되어 합성기(24)에 입력된다.

합성기(24)는, 후술하는 제어부(200)의 지시에 따라 무선회로(14)에서 얻은 중간주파수의 신호와, 지연회로(23)로부터의 중간주파신호를 합성하여 중간주파회로(15)에 출력하거나, 혹은 상기 중간주파신호의 한쪽을 선택적으로 중간주파회로(15)에 출력한다.

중간주파회로(15)에서는, 합성기(24)의 합성결과를 증폭기(15a)가 소정의 레벨까지 증폭한다. 이 증폭결과를, 밴드 패스 필터(BPF: 15b)를, 원하는 대역만이 통과하고, 믹서(15c)에서 주파수 신디사이저(15d)에서 생성되는 신호와 혼합되어 베이스밴드신호로 변환된다. 이 베이스밴드신호는 A/D변환기(15e)에서 디지털신호로 변환되어 레이크 수신기(16)에 입력된다.

레이크 수신기(16)는 서처(16a)와 핑거(16b, 16c, 16d) 및 심벌 합성기(16e)로 이루어지고, 상기 디지털신호는 서처(16a)와 핑거(16b, 16c, 16d)에 각각 입력된다.

서처(16a)는, 상기 기지국으로부터 자기 단말 앞으로 복수의 경로로 도래하는 신호, 소위 다중경로(multi-path) 성분을 검출하고, 송신측에서 확산에 이용한 것과 같은 확산부호를 이용하여 역확산한다. 그리고, 각각의 역확산결과에 대해  $E_c/I_o$ 를 구함과 더불어, 이들의 지연시간차(지연프로파일)를 구한다. 그리고, 이들에 기초하여 경로의 수신타이밍(역확산타이밍)을 구하고, 이것을 후술하는 제어부(200)로부터의 할당 실행 지시에 따라 핑거(16b, 16c, 16d)에 각각 할당한다.

핑거(16b, 16c, 16d)는, 서처(16a)에 의해 할당된 역확산타이밍에서 송신측에서 확산에 이용한 것과 같은 확산부호를 이용하여 상기 디지털신호에 역확산처리를 실시한다.

심벌 합성기(16e)는 핑거(16b, 16c, 16d)에서 각각 역확산된 다중경로 성분을 각 핑거(16b, 16c, 16d)에 할당된 역확산타이밍을 고려하여 심벌 합성한다.

심벌 합성기(16e)에서 심벌 합성된 신호는 후단의 신호처리부(17)에서 송신측의 디지털 변조에 대응하는 복조를 행함으로써, 수신데이터가 재생된다.

제어부(200)는, CPU, ROM 및 RAM 등을 갖추어 이루어진 것이고, 상기 CPU가 상기 ROM에 기억되는 제어프로그램이나 제어데이터에 따라 당해 이동무선단말장치의 각 부를 통괄하여 제어하는 것으로, 예컨대 핸드오프에 관한 제어를 행한다.

또 제어부(200)는, 새로운 제어기능을 실현하기 위해 온(ON)/오프(OFF) 제어수단(200a)을 구비한다.

온(ON)/오프(OFF) 제어수단(200a)은, 서처(16a) 및 펌퍼(16b, 16c, 16d)의 출력을 각각 감시하고, 이 감시결과에 따라 증폭기(14b, 21) 및 믹서(14c, 22)의 동작제어를 각각 행하여 서처(16a)에 대해 할당을 실행하는 지시를 행한다.

또한, 도시는 생략하고 있지만, 본 장치의 구성요소로서, 상술한 각 부를 동작시키기 위한 전력을 공급하는 배터리를 갖춘 전원부가 존재한다.

다음으로, 상기 구성의 CDMA방식의 이동무선단말장치의 안테나 절체 제어동작을 이하에 설명한다. 도 6은 상기 제어부(200)에 의해 이루어지는 안테나 절체 제어를 나타낸 플로우차트이다.

먼저, 스텝 6a에서는, 증폭기(14b, 21) 및 믹서(14c, 22)를 동작시키고, 합성기(24)에 제1안테나(10)와 제2안테나(18)를 각각 통해 수신한 신호를 합성시킴과 더불어, 서처(16a)에 대해서는 할당실행 지시를 행한다.

이에 대해, 서처(16a)는 지연프로파일을 구하고, 이것에 기초하여 제1안테나(10)로 수신한 신호를 수신(역확산)하는 타이밍을 펌퍼(16b)에 할당함과 더불어, 제2안테나(18)로 수신한 신호를 수신(역확산)하는 타이밍을 펌퍼(16c)에 할당한다.

이에 따라, 펌퍼(16b)는 제1안테나(10)로 수신한 신호를 역확산하고, 한편 펌퍼(16c)는 제2안테나(18)로 수신한 신호를 역확산한다. 즉, 제1안테나(10)로 수신한 신호와 제2안테나(18)로 수신한 신호에 따른 레이크 수신이 이루어진다.

다음으로, 스텝 6b에서는, 펌퍼(16b) 및 펌퍼(16c)의 역확산결과와 각  $E_c/I_o$ 를 감시한다. 그리고, 수신품질의 향상에, 제1안테나(10)로 수신한 신호와 제2안테나(18)로 수신한 신호가 각각 어느 만큼 기여하고 있는지를 구하고, 스텝 6c로 이행한다.

스텝 6c에서는, 제1안테나(10)로 수신한 신호의 상기 기여와 제2안테나(18)로 수신한 신호의 상기 기여의 차, 예컨대 각  $E_c/I_o$ 의 차가 제1기준치 미만인지 아닌지를 판정한다. 여기서, 제1기준치 미만의 경우에는 스텝 6d로 이행하고, 한편 상기 차가 제1기준치 이상의 경우에는 스텝 6f로 이행한다.

스텝 6d에서는, 제1안테나(10)로 수신한 신호의  $E_c/I_o$ 와 제2안테나(18)로 수신한 신호의  $E_c/I_o$ 가 모두 제2기준치 미만인지 아닌지를 판정한다. 여기서, 모두 제2기준치 미만인 경우에는 스텝 6e로 이행하고, 한편 적어도 한쪽의 신호의  $E_c/I_o$ 가 제2기준치 이상인 경우에는 스텝 6f로 이행한다.

스텝 6e에서는, 제어신호(Ctrl1, Ctrl2)를 통해 증폭기(14b, 21) 및 믹서(14c, 22)의 동작을 계속하도록 제어하고, 합성기(24)에 상기 안테나(10, 18)를 각각 통해 수신한 신호를 합성시킨다. 이에 따라, 2개의 안테나(10, 18)에 의한 수신이 계속된다.

한편, 스텝 6f에서는, 제1안테나(10) 및 제2안테나(18)에서 각각 수신한 신호의 상기 기여, 예컨대  $E_c/I_o$ 를 비교하고, 제어신호(Ctrl1, Ctrl2)를 통해 기여가 큰 쪽의 신호에 대응하는 안테나의 증폭기(14b, 21)의 어느 한쪽, 및 그에 대응하는 믹서(14c, 22)만을 동작시킨다.

즉, 합성기(24)에서는 상기 동작시킨 쪽의 수신계로부터 입력되는 신호를 합성하는 일없이 증폭기(15a)에 입력하게 된다. 이에 따라, 2개의 안테나(10, 18)중 이들 2개의 안테나의 수신신호를 심벌 합성한 때에 수신신호의 품질로의 기여가 큰 쪽의 신호가 얻어지는 쪽의 안테나만에 의한 수신이 행해진다.

이상과 같이 상기 구성의 CDMA방식의 이동무선단말장치에서는, 2개의 안테나(10, 18)를 갖추고, 한쪽의 안테나(18)로 수신한 신호에 대해서는 중간주파수로 변환한 후에 지연시켜 양 안테나(10, 18)에서 수신한 신호를 합성하여 레이크 수신을 행하도록 하고 있다.

따라서, 상기 구성의 CDMA방식의 이동무선단말장치에 의하면, 각 안테나(10, 18)로 각각 수신되는 다중경로의 지연시간이 칩 레이트보다도 작아서 각각의 안테나로 수신되는 신호에서는 레이크 수신을 할 수 없는 상황에서도, 안테나(10, 18)의 양 수신신호에 의해 레이크 수신을 행할 수 있다.

그리고 또, 상기 구성의 CDMA방식의 이동무선단말장치에서는, 안테나(10, 18)의 양 수신신호에 의해 레이크 수신을 행하고 있을 때에, 서처(16a) 및 펌퍼(16b, 16c, 16d)의 각 출력으로부터 각 안테나의 수신신호의 기여를 감시하여, 한쪽의 안테나의 수신신호로 수신을 충분히 행할 수 있는 경우에는, 이 안테나로 수신을 행하고, 남은 한쪽의 안테나에 대응하는 증폭기(14b 혹은 21, 및 그에 대응하는 믹서(14c 혹은 22))를 정지시키도록 하고 있다.

따라서, 상기 구성의 CDMA방식의 이동무선단말장치에 의하면, 수신품질이 나쁜 때에만 2개의 안테나의 수신신호를 이용하고, 불필요하게 2개의 안테나에 의한 수신을 행하지 않으므로, 소비전력의 절약을 도모할 수 있다.

또, CDMA방식에서는, 신호대역폭이 넓기 때문에, 무선회로의 비선형성에 의해 생기는 간섭신호의 영향을 받기 쉽다. 이 때문에, 감쇠기(14a)를 설치하고 있지만, 강한 간섭신호가 있는 경우에는 증폭기(14b)의 이득을 낮추도록 하면 좋다.

그리고 또, 상술한 실시형태에서는, 제2안테나(18)는 당해 이동무선단말장치의 광채 내에 구비한다는 점을 상정하고 있기 때문에, 제1안테나(10)보다도 이득이 낮다. 이 때문에, 제2안테나(18)에 접속하는 무선회로에서는 감쇠기를 이용하고 있지 않다. 바꾸어 말하면, 제1안테나(10)와 동등한 이득의 경우에는 감쇠기를 적용하면 좋다.

한편, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것이 아니다. 그 외에 본 발명의 요지를 이탈하지 않는 범위에서 여러 가지의 변형을 실시해도 마찬가지로 실시가능함은 물론이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

통신망에 접속가능한 복수의 무선기지국에 CDMA(Code Division Multiple Access)방식에 의해 무선접속하여 상기 통신망상의 통신국과 통신가능한 이동무선단말장치에 있어서,

2개의 안테나와,

이 2개의 안테나중 한쪽을 사용할 안테나로서 선택하는 안테나 선택수단 및,

착신대기시에 핸드오프 조건이 성립한 경우에, 현재 안테나 선택수단에 의해 선택되어 있는 안테나 대신에 남은 한쪽의 안테나를 이용하여 수신을 행하고, 여기서 더욱이 핸드오프 조건이 성립하는 경우에, 원래의 안테나로 다시 절체하여 핸드오프 처리를 행하는 핸드오프 제어수단을 구비하여 구성된 것을 특징으로 하는 이동무선단말장치.

청구항 2

통신망에 접속가능한 복수의 무선기지국에 CDMA방식에 의해 무선접속하여 상기 통신망상의 통신국과 통신가능한 이동무선단말장치에 있어서,

2개의 안테나와,

이 2개의 안테나중 한쪽을 사용할 안테나로서 선택하는 안테나 선택수단 및,

통신시에 핸드오프 조건이 성립한 경우에, 현재 안테나 선택수단에 의해 선택되어 있는 안테나 대신에 남은 한쪽의 안테나를 이용하여 수신을 행하고, 여기서 더욱이 핸드오프 조건이 성립하는 경우에, 원래의 안테나로 다시 절체하여 핸드오프 처리를 행하는 핸드오프 제어수단을 구비하여 구성된 것을 특징으로 하는 이동무선단말장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 2개의 안테나중, 한쪽은 송수신가능한 안테나이고, 남은 한쪽은 수신용의 안테나인 것을 특징으로 하는 이동무선단말장치.

청구항 4

통신망에 접속가능한 복수의 무선기지국에 CDMA방식에 의해 무선접속하여 상기 통신망상의 통신국과 통신가능한 이동무선단말장치에 있어서,

송수신가능한 제1안테나와,

수신에 이용하는 제2안테나 및,

상기 제2안테나로 수신한 신호를 중간주파수로 변환한 후 지연시키고, 이 지연시킨 신호와, 상기 제1안테나로 수신한 신호를 중간주파수로 변환한 신호를 합성하며, 이 합성결과를 이용하여 레이크 수신을 행하고, 복조를 행하는 수신수단을 구비하여 구성된 것을 특징으로 하는 이동무선단말장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 수신수단의 복조결과를 감시하여 이 복조결과에 대한 상기 제1안테나로 수신한 신호와 상기 제2안테나로 수신한 신호의 기여를 각각 구하는 신호평가수단을 더 구비하여 구성되고,

상기 수신수단은, 상기 신호평가수단에서 구한 각 신호간의 기여의 차가 제1기준치 이상의 경우에 상기 기여가 큰 쪽의 신호에 대해서만 복조를 행하는 것을 특징으로 하는 이동무선단말장치.

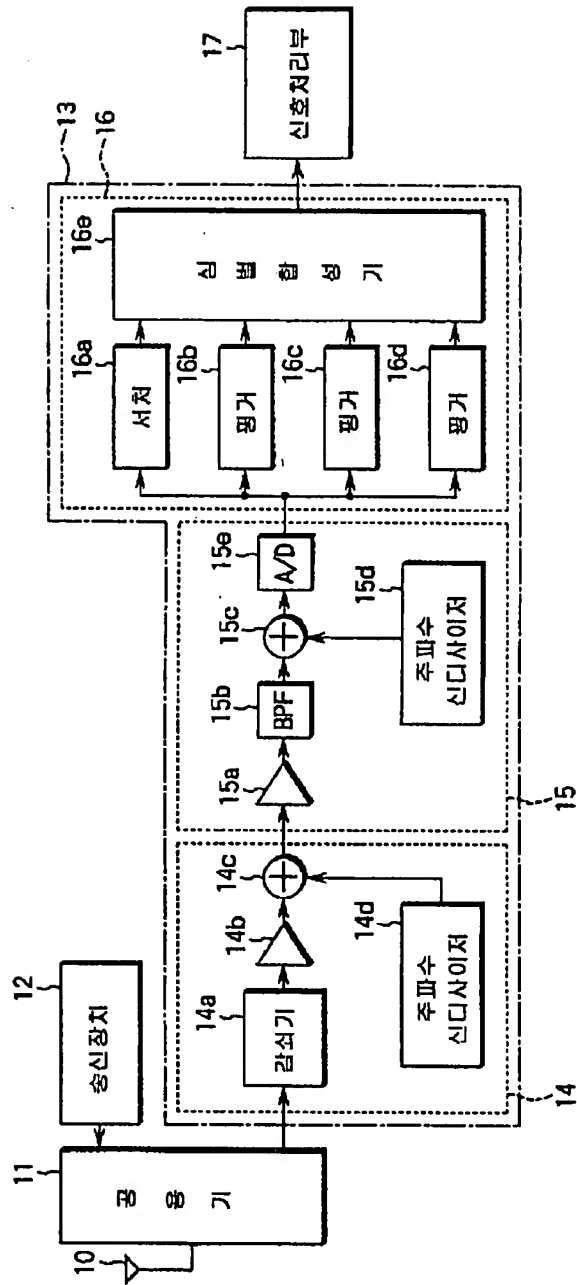
청구항 6

제4항에 있어서, 상기 수신수단의 복조결과를 감시하여 이 복조결과에 대한 상기 제1안테나로 수신한 신호와 상기 제2안테나로 수신한 신호의 기여를 각각 구하는 신호평가수단을 더 구비하여 구성되고,

상기 수신수단은, 상기 신호평가수단에서 구한 양 신호의 기여가 모두 제2기준치 미만의 경우에, 상기 제2안테나로 수신한 신호를 중간주파수로 변환한 후 지연시키고, 이 지연시킨 신호와, 상기 제1안테나로 수신한 신호를 중간주파수로 변환한 신호를 합성하며, 이 합성결과를 이용하여 레이크 수신을 계속하여 행하는 것을 특징으로 하는 이동무선단말장치.

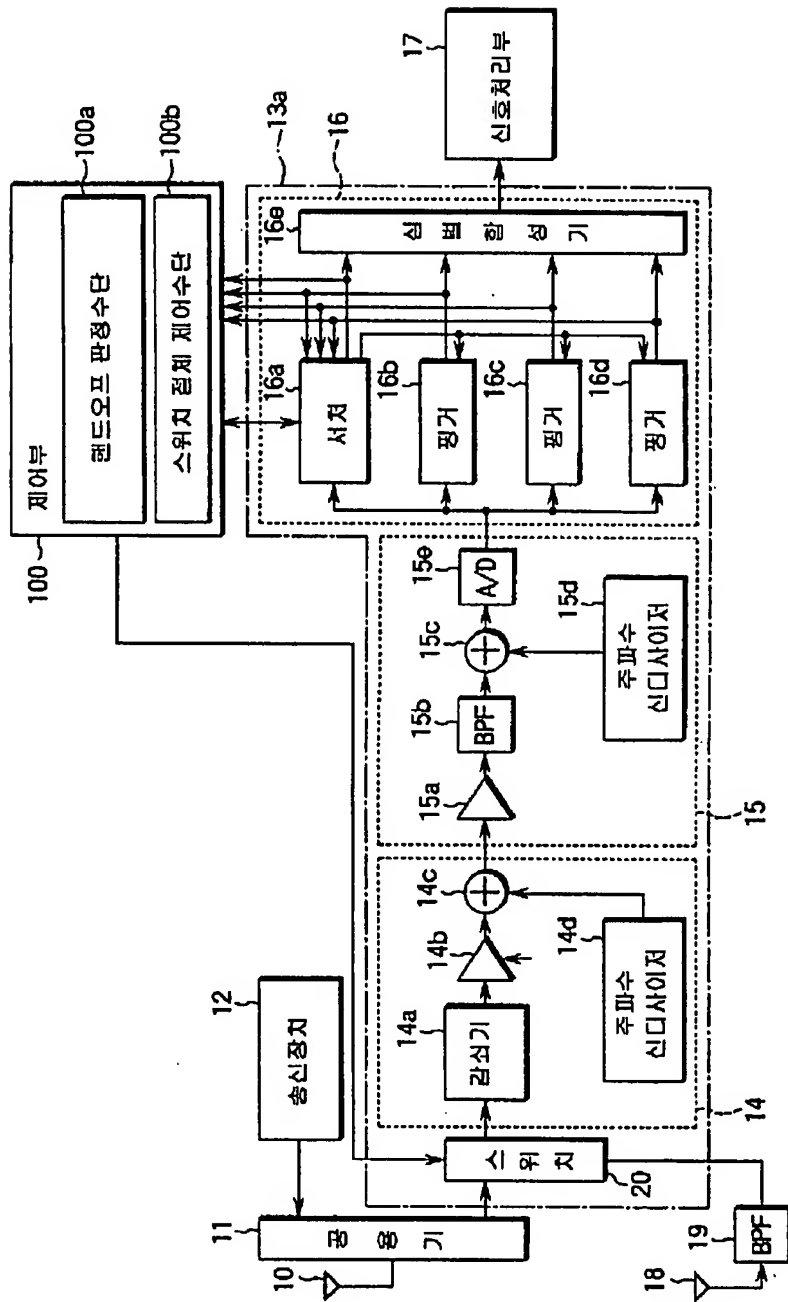
도면

도면1

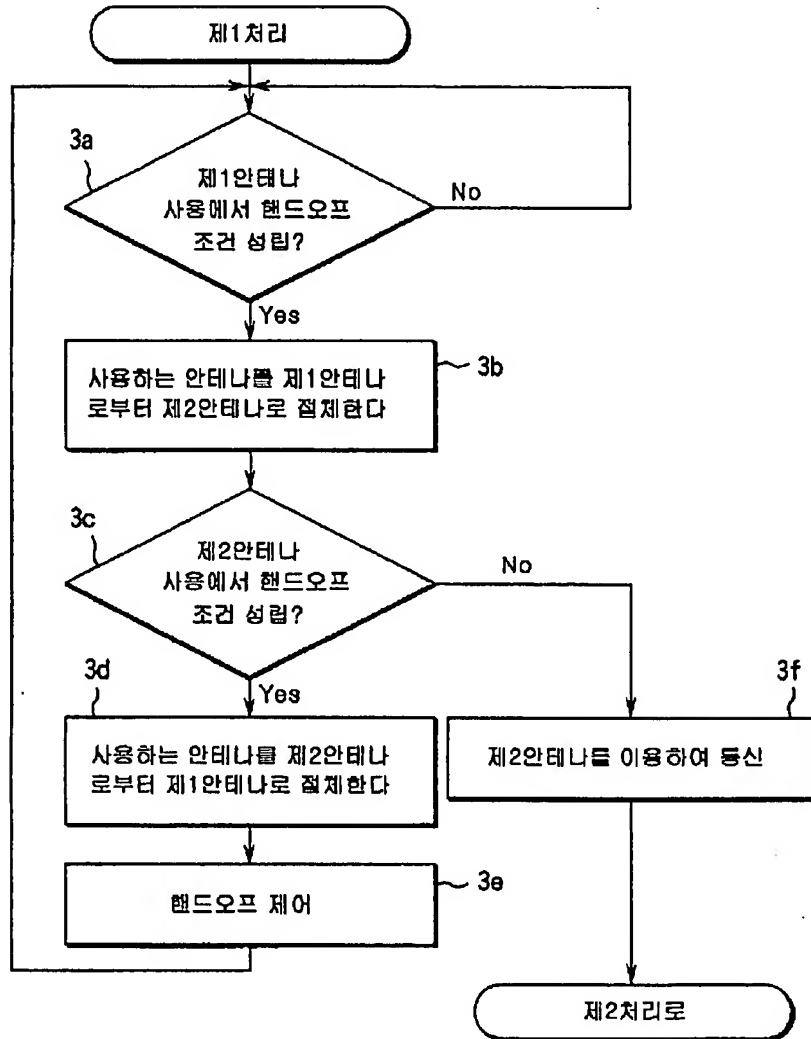




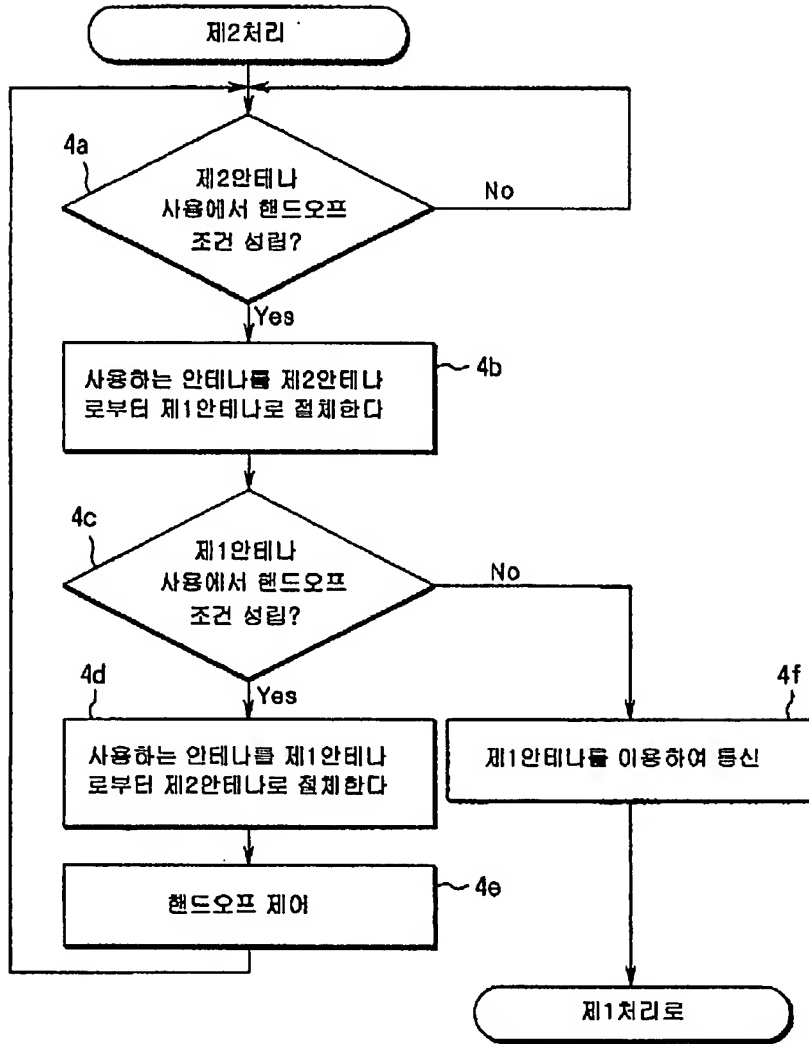
도면2

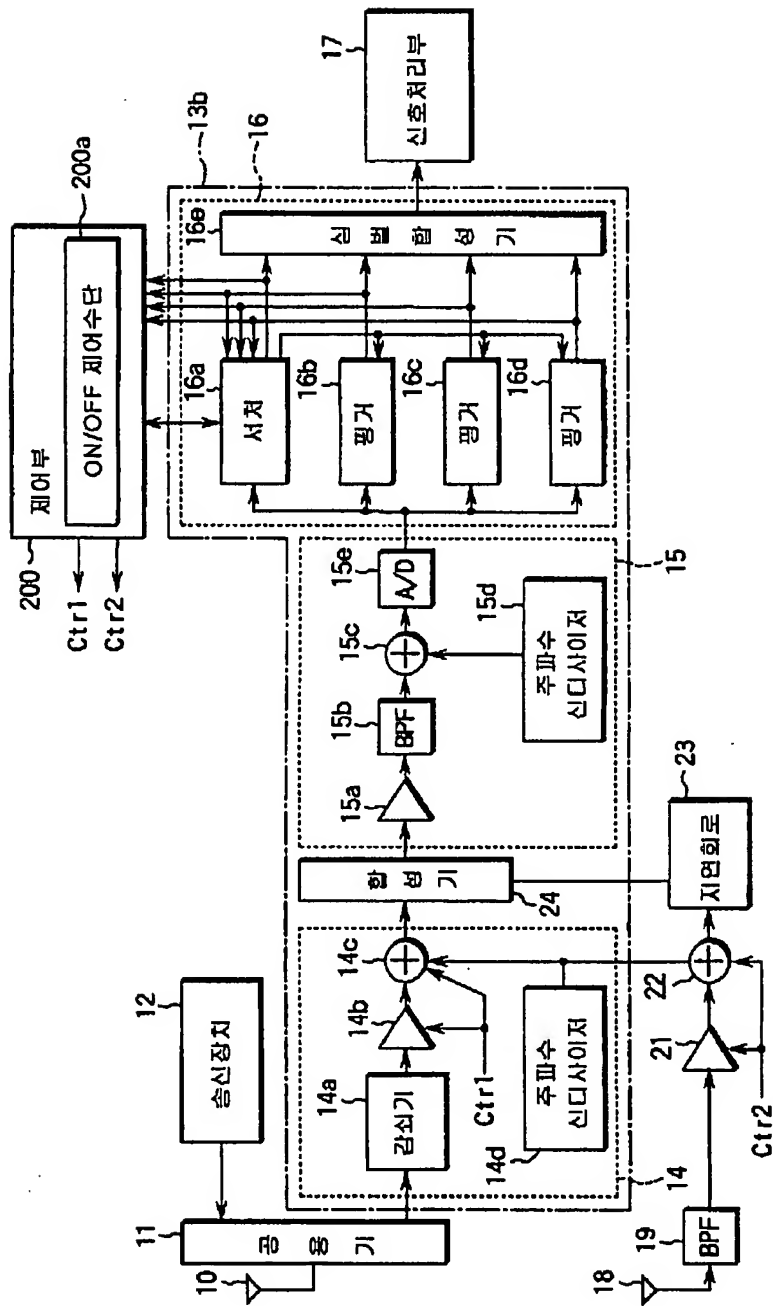


도면3



도면4





도면6

